

三尖杉属的研究

傅立国

(中国科学院植物研究所, 北京)

关键词 三尖杉属; 系统位置; 分类; 订正; 地理分布

三尖杉属 *Cephalotaxus* 是裸子植物中的一个小属, 分布于东亚及中南半岛北部, 主产中国。以往因种类不多, 很少长成大乔木, 分布星散而不被注意。自从本世纪六十年代, 植物化学家从其枝叶、树皮中提取的生物碱, 临床证明是一新型的抗癌药物以后, 才引起了植物学家的重视。近二十年来, 虽然胡秀英博士、郑万钧教授和作者及朱太平同志对三尖杉属植物的分类和生物碱类别作了较深入的研究, 但所涉及到的种类仍不够全, 少数种的处理亦有待商榷。近来, 作者见到了该属全部种类与各个分布区的标本和许多种的模式标本, 胡玉熹和席以珍同志分别作了叶片结构的比较观察和花粉形态, 陈毓彦同志补作了西双版纳粗榧生物碱的测定, 为进一步研究三尖杉属的分类提供了宝贵的资料。本文以形态性状为依据, 结合上述有关研究成果, 对三尖杉属的分类作了订正与研究, 探讨了三尖杉科的范围及其在松杉类植物中的亲缘关系与系统位置。作者认为三尖杉属宜分为篦子三尖杉与三尖杉两个组和 9 个种, 三尖杉科只应包括三尖杉属一属, 不支持将红豆杉科中的穗花杉属归入三尖杉科, 其亲缘关系与红豆杉科较近, 系统位置似应置于松杉目红豆杉亚目。

一、分类简史

三尖杉属 *Cephalotaxus* 由 Siebold 与 Zuccarini 命名, 最早由 Endlicher (1842) 将它记入《植物属志补编》(Genera Plantarum Supplementum)。1846 年 Siebold 与 Zuccarini 发表了产于日本的两个新种, 即 *C. drupacea* 和 *C. pedunculata*。迄今百余年, 中外植物学家(如 J. D. Hooker, Masters, Franchet, Hayata, Rehder 和 Wilson, Dallimore 和 Jackson, 李惠林, 胡秀英, 冯国楣和郑万钧等)虽发表了一些新分类群, 却很少进行系统的整理。直至 1964 年胡秀英博士在《中国植物志纪要四》(Notes on the Flora of China IV) 一文中, 才首次对该属的分类作了较为全面的研究, 因她认为 *Cephalotaxus drupacea* 也分布于中国, 同时将 *C. hainanensis* 和 *C. griffithii* 并入 *C. harringtonia*, 这就几乎涉及到三尖杉属的所有种类。在《中国植物志》第七卷中, 郑万钧教授与作者对国产三尖杉属植物的分类与分布作了深入的研究, 提出全属宜分为 8—9 种和 4 个变种的主张, 认为海南粗榧 *C. hainanensis* 不宜与日本粗榧 *C. harringtonia* 合并。

二、分类与订正

三尖杉属 *Cephalotaxus* Sieb. et Zucc. 又名粗榧属。为常绿乔木或灌木，髓心中部具树脂道；小枝基部有宿存芽鳞。叶对生或近对生，条形或披针状条形，稀披针形，侧枝之叶排成二列，上面中脉凸起，下面有两条宽气孔带，叶内维管束下方有 1 个树脂道。雌雄异株，稀同株；雄球花 6—11 聚生成头状球花序，生叶腋，基部有多数苞片，有梗或几无梗，每雄球花有雄蕊 4—16，雄蕊具 2—4（多为 3）花药，药室纵裂，花粉无气囊；雌球花具长梗，生于小枝基部或近枝顶的苞腋，花梗上部的花轴具数对交叉对生的苞片，每苞片腋部着生 2 枚直立胚珠，胚珠生于珠托上。种子翌年成熟，核果状，全部包于由珠托发育而成的肉质假种皮中，常数个（稀 1 个）生于梗端微膨大的轴上，椭圆形、卵状矩圆形、近圆球形或椭圆状倒卵形，顶端具尖突，基部有宿存的苞片，外种皮骨质、坚硬，内种皮薄膜质，有胚乳；子叶 2，发芽时出土。染色体基数为 12。

本属选模式种：日本粗榧 *Cephalotaxus harringtonia* (Forbes) Koch (*C. drupacea* Sieb. et Zucc.)

通过这次研究，我们将三尖杉属分为 2 组 9 种，其中包括 2 个新组，2 个新组合及 4 个新归并的种和变种。

分组、分种检索表

1. 叶排成紧密地二列，叶缘彼此接触，基部两侧互覆，上面拱凸，中脉不明显或稍隆起，或中下部较明显，基部心状截形，叶下表面无明显的角质突起；叶肉中有大量丝状或丝状分枝的石细胞，上表皮下有一层稀疏的皮下层细胞 组 1. 篦子三尖杉组 Sect. 1. *Pectinatae* L. K. Fu
..... 1. 篦子三尖杉 *C. oliveri* Mast.
1. 叶排列较疏，上面平，中脉明显，基部楔形、宽楔形、圆或圆截形；叶下表面有明显的角质突起；叶肉中有纤维状石细胞或短石细胞，稀无石细胞，无皮下层细胞（除日本粗榧外）
..... 组 2. 三尖杉组 Sect. 2. *Cephalotaxus*
2. 叶线形，上下等宽或几等宽，先端急尖，基部圆。
 3. 叶直或微呈镰状，宽 3.5—4.5 毫米，边缘不反卷，叶肉中有纤维状石细胞，上下表皮之下有一层间断排列的皮下层细胞；1—2 年生枝不粗壮，干后叶和小枝呈浅绿色、灰绿色或微带黄色；头状雄球花序直径 7—10 毫米。
 4. 叶排成两列；枝条长，斜伸或开展；树冠宽阔 2. 日本粗榧 *C. harringtonia* (Forbes) Koch
 4. 叶不规则斜上伸展；枝条短，向上伸；树冠柱状
..... 柱冠日本粗榧 *C. harringtonia* cv. *Fastigiata*
 3. 叶直，宽 5—6 毫米，边缘反卷，叶肉中无石细胞，无皮下层细胞；1—2 年生枝粗壮，干后叶和小枝色泽变深；头状雄球花序直径约 6 毫米
..... 3. 宽叶粗榧 *C. latifolia* (Cheng et L. K. Fu) L. K. Fu
2. 叶披针形、披针状线形或线形，上部渐窄，先端渐尖或微急尖（海南粗榧幼树之叶上下几等宽，先端急尖），基部楔形至圆楔形。
 5. 叶披针状线形或线形。
 6. 叶基部圆或圆截形。
 7. 叶通常长 2—3 厘米，宽 2.5—3 毫米，直，质地较厚，基部圆；头状雄球花序总梗长约 3

- 毫米;种子椭圆形或椭圆状卵圆形,长 1.8—2.5 厘米 4. 粗榧 *C. sinensis* (Rehd. et Wils.) Li
7. 叶通常长 3—4.5 厘米,宽 3.5—4.5 毫米,直或微呈镰状,质地薄(幼树之叶较宽更薄),基部圆或圆截形;头状雄球花序总梗长 4—7 毫米;种子倒卵状椭圆形或长椭圆形,长 3—4 厘米 5. 海南粗榧 *C. mannii* Hook. f.
6. 叶基部楔形或宽楔形。
8. 头状雄球花序直径 3—5 毫米,总梗长 2—6 毫米;叶较窄,最宽处(中下部)不超过 3.5 毫米。
9. 叶长 2—5 厘米,叶肉中有石细胞;种子椭圆状卵圆形、椭圆形或倒卵状椭圆形 6. 台湾粗榧 *C. wilsoniana* Hayata
9. 叶长达 11 厘米,叶肉中无石细胞,种子近球形 7. 高山三尖杉 *C. alpina* (Li) L.K.Fu
8. 头状雄球花序直径 8—12 毫米,总梗长 5—10 毫米;叶长 5—13 厘米,最宽处(中下部) 3.5—5 毫米,叶肉中有石细胞;种子通常椭圆状卵圆形 8. 三尖杉 *C. fortunei* Hook. f.
5. 叶披针形,长 4.5—10 厘米,基部圆,宽 4.5—5 毫米,下面气孔带上的白粉明显,仅叶基部的叶肉中有极少的石细胞;种子倒卵状椭圆形,长 3.5—4.5 厘米 9. 贡山三尖杉 *C. lanceolata* K.M.Feng ex Cheng et al.

组 1. 篦子三尖杉组 新组

叶排成紧密地两列,叶缘彼此接触,基部两侧瓦覆,上面拱凸,基部心状截形,中脉不凸起或微隆起,或中下部明显,叶下表面无明显的角质突起。

本组仅篦子三尖杉 *Cephalotaxus oliveri* Mast. (组模式种) 1 种,分布于我国及越南。

Sect. 1. **Pectinatae** L.K.Fu, sect. nov.

Folia confertim disticha, margine contigua, basi imbricata, cordato-truncata, supra convexa; costis non elevatis vel prominulis vel infra medium manifestioribus; foliorum inferiorum epidermibus non conspicue papillosis.

Typus sectioni: *Cephalotaxus oliveri* Mast.

Species una in Sina et Vietnam crescens.

1. 篦子三尖杉 (梳叶圆头杉、花枝杉)

Cephalotaxus oliveri Mast. in Bull. Herb. Boiss. 6:270. 1898.

分布于我国广东北部、江西东部、湖南、湖北、四川、贵州、云南东南部及东北部海拔 300—1800 米地带。生于阔叶林或针阔混交林内。越南北部也有分布。

本种的形态性状极为特殊(见篦子三尖杉组),与本属其他种类有明显的区别。同时它的生物碱类型与其他种的相似程度都小^[2]。叶下表面角质突起不明显,气孔结构亦较复杂(除双环形气孔外,还有少数单环形气孔),在紧接上表皮层之下有一层稀疏分布的厚壁皮下层细胞,叶肉中有大量丝状或丝状分枝的石细胞,亦与其他种类有明显不同。同时花粉形态(如花粉粒表面小瘤很少而皱纹较多)也有差异。鉴于上述依据,我们认为在三尖杉属内建立篦子三尖杉组和三尖杉组较为自然。

组 2. 三尖杉组 新组

叶排成疏散地两列,上面平,基部楔形、宽楔形、圆或圆截形,具明显的中脉,叶下表面具明显的角质突起。

本组 8 种,分布于中国、印度、缅甸、泰国、老挝、越南、朝鲜及日本。

Sect. 2. **Cephalotaxus**, sect. nov.

Folia laxe disticha, supra plana, basi cuneata, late cuneata, rotundata vel rotundatotruncata; costis manifestis; foliorum inferiorum epidermibus manifeste papillosis.

Species octo in sina, India, Burma, Thailand, Leos, Vietnam, Korea et Japan distributa.

2. 日本粗榧

Cephalotaxus harringtonia (Forbes) Koch, Dendr. 2(2): 102. 1873. — *Taxus harringtonia* Knight ex Forbes, Pinet. Woburn. 217. t.66. 1839. — *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. in Abh. Phys-Math. Bayr. Akad. Wiss. Munch 4(3): 234 (Fl. Jap. Fam. Nat. 2: 108). 1846. — *C. pedunculata* Sieb. et Zucc., l.c. — *C. drupacea* Sieb. et Zucc. var. *pedunculata* (Sieb. et Zucc.) Miq. in Ann. Mus. Bot. Lugd.-Bot. 3: 169 (Prol. Fl. Jap. 333). 1867.

本种为三尖杉属的模式种。分布于日本北海道、本州、四国、九州及朝鲜半岛南端。

日本植物学家虽早已明确本种的范围和分布,但亦有分类学家提出异议。如胡秀英博士仍将产于日本的 *C. drupacea* 和 *C. harringtonia* 并列为两种,并将采自我国浙江、江苏、贵州、湖北、四川的 9 号标本定为 *C. drupacea*。与此同时,她还将产于我国海南岛和越南、泰国、缅甸和印度的 *C. hainanensis* 和 *C. griffithii* 并入日本粗榧 *C. harringtonia*,致使日本粗榧成为三尖杉属分布最广的种^[13]。这次我们研究了上述各种的标本(包括部分模式),认为日本植物学家将产于日本的两种粗榧归并为一种是正确的,胡秀英博士鉴定为日本粗榧的 9 号中国标本实为粗榧 *C. sinensis* 和宽叶粗榧 *C. latifolia* 的误定,并支持郑万钧教授等和朱太平同志根据形态性状和生物碱类别确有区别,而将海南粗榧 *C. hainanensis* 与日本粗榧 *C. harringtonia* 分为两种的主张^[1,2]。最近,胡玉熹同志观察到日本粗榧叶的解剖特征极为特殊(即皮下层的细胞多为纤维状石细胞,细胞轴向与叶脉平行排列),它不仅与海南粗榧有明显区别,而且与其他种类均有不同,提出似可在三尖杉组之下建立纤维石细胞系的意见。

柱冠日本粗榧(栽培变种)(柱冠粗榧)

Cephalotaxus harringtonia (Forbes) Koch cv. **Fastigiata** — *C. pedunculata* Sieb. et Zucc. var. *fastigiata* Carr. Prod. Fix. Var. Veget. 44.f.1.1865. — *C. harringtonia* (Forbes) Koch f. *fastigiata* (Carr.) Rehd. Bibliogr. Cult. Trees and Shrubs 5.1949.

产日本。我国江西庐山植物园引种栽培。

3. 宽叶粗榧

Cephalotaxus latifolia (Cheng et L. K. Fu) L. K. Fu, comb. et stat. nov. — *C. sinensis* (Rehd. et Wils.) Li var. *latifolia* Cheng et L. K. Fu in Acta Phytotax. Sinica 13 (4):86. f. 50:2—3.1975.

分布于四川东南部(南川: 陈心启、郎楷永 2463 ♀ Typus; 熊济华、周子林 90227 ♂ Typus) 及东部(奉节: 四川大学川东植物调查队 108244), 湖北西部(合丰: 李洪钧 6008; 恩施: 傅国勋、张志松 1381), 贵州东南部(凯里; 黔南队 3792, 2024), 广西北部(兴安: 陈照宙 5124), 广东北部(乳源: 邓良 5869) 及福建北部(崇安: 王名金 3437)。生于海拔

900—1900 米林中。

本种曾因小枝粗壮,叶较宽(5—6 毫米)、上下近等宽、先端急尖,干后叶和小枝色泽变深、叶缘反卷,而定为粗榧的变种。最近发现叶肉中无石细胞,可明显区别于粗榧和同区的其他种类,考虑其生物碱类别亦与粗榧不同,故提升为种。

4. 粗榧 (中华粗榧杉、粗榧杉、鄂西粗榧)

Cephalotaxus sinensis (Rehd. et Wils.) Li in *Lloydia* **16**(3): 162. 1953. — *C. drupacea* Sieb. et Zucc. var. *sinensis* Rehd. et Wils. in *Sarg. Pl. Wilson.* **2**: 3. 1914. — *C. drupacea* var. *sinensis* f. *globosa* Rehd et Wils. in *Sarg. l.c.* 4. — *C. harringtonia* (Forbes) Koch var. *sinensis* (Rehd. et Wils.) Rehd in *Journ. Arn. Arb.* **22**: 571. 1941. — *C. sinensis* (Rehd. et Wils.) Li f. *globosa* (Rehd. et Wils.) Li, l.c. 163.

本种分布广,分布区与三尖杉几乎一致,产江苏南部、安徽南部、福建、江西、河南、湖南、湖北、陕西南部、甘肃南部、四川、云南、贵州、广西及广东西南部。生于海拔 600—2200 米地带。

粗榧因分布广,叶的长短及其先端和种子的形态均有一定的变异。过去曾有分类学家将叶较短、先端微急尖的标本定为日本粗榧,或将粗榧作为日本粗榧的变种。两者的主要区别在于日本粗榧的叶先端凸尖,叶内皮下层细胞多为纤维状石细胞,细胞轴向与叶脉平行,雄球花 8—9 聚生成头状球花序,直径约 1 厘米,总梗较长,每一雄球花具雄蕊 8—16 枚。

5. 海南粗榧 (西双版纳粗榧、印度三尖杉)

Cephalotaxus mannii Hook. f. in *Hook. Icon. Pl.* **16**: t. 1532. 1886. — *C. griffithii* Hook. f. *Fl. Brit. Ind.* **5**: 648. 1888, syn. nov. — *C. hainanensis* Li in *Lloydia* **16**(3): 164. 1953, syn. nov.

为本属植物分布最南的种,分布于印度东部 [G. Mann in 1885 (type of *C. mannii*); G. Watt in 1882 (type of *C. griffithii*); C. B. Clarke 38494A], 缅甸北部 (J.W. Oliver in 1894; F. G. Dickason 8521), 泰国北部及西部 (H. B. G. Garrett 876; A.F.G. Kerr 3477; B. Hansen & T. Smitinand 12989), 老挝北部, 越南北部 (Poilane 13622, 中越调查队 1168) 及与我国毗邻的西藏墨脱 (青藏队 74-3011, 74-4592), 云南西部 (中苏队 1292)、南部 (陈毓彦 81-43, 冯国楹 14483) 及东南部 (王启无 87141), 广西容县 (陈少卿 9724, 9870), 广东信宜 (黄志 31117, 32110) 及海南岛 [陈念劬、左景烈 44183 (type of *C. hainanensis*); 黄志 35818; 陈少卿 10719; 海南调查队 609, 695]。

上世纪末 J. D. Hooker 先后根据采自印度东部卡西亚 (Khasia) 和曼尼普尔 (Manipur) 的本属标本发表了 *C. mannii* 和 *C. griffithii* 两种粗榧。本世纪 Dallimore 和 Jackson 以及 Harrison 虽曾指出它们极为相似,除 *C. mannii* 的叶背绿色、气孔带上无白粉外,很难找到两者的区别^[9],但却一直作为两种保留至今。而海南粗榧 *C. hainanensis* 则是李惠林教授 1953 根据采自海南岛的两号营养枝标本发表的新种。

在编写中国植物志第七卷时,我们虽不同意胡秀英博士将 *C. griffithii* 和 *C. hainanensis* 并入日本粗榧 *C. harringtonia*。但 *C. griffithii* 和 *C. hainanensis* 可能同种的意见却引起了我们的注意。后来,当我们见到采自西藏墨脱 (距 *C. griffithii* 模式产地不远) 的标本,

特别是分析其生物碱类别与海南粗榧 *C. hainanensis* 一致时,则更加深了两者可能同种的信念,但因当时未见 *C. griffithii* 的模式标本和印度东部及中南半岛北部的标本,而未能提出肯定的意见^[1]。最近,我们研究了 *C. mannii*, *C. griffithii* 和 *C. hainanensis* 的模式标本和采自我国及印度、缅甸、泰国与越南的标本,发现 *C. hainanensis* 与 *C. griffithii* 的形态性状(如头状雄球花序的大小,总梗的长短,种子的形状,叶形、质地与解剖特征等)几无区别,应予归并。*C. griffithii* 与 *C. mannii* 的模式标本的确相似,区别仅在于后者的叶背绿色、气孔带不被白粉,但在其原产地标本中亦有叶背微被白粉的,分布区中的其他标本亦有类似情况。考虑到叶背白粉有无这一性状的变异在三尖杉 *C. fortunei* 和台湾粗榧 *C. wilsoniana* 中均能见到,而不应作为分类性状。又因采于西双版纳的 *C. mannii* 其生物碱类别与海南粗榧完全相同。因此,我们认为将上述三种粗榧并为一种较为自然。选用已广泛使用的“海南粗榧”和发表最早的 *C. mannii* Hook.f. 分别作为本种的中名和拉丁学名。

6. 台湾粗榧 (台湾三尖杉)

Cephalotaxus wilsoniana Hayata, Icon. Pl. Forms. 4:22. 1914.——*C. harringtonia* (Forbes) Koch var. *wilsoniana* (Hayata) Kitamura in Acta Phytotax. Geobot. 26:9.1974.

为台湾特有种,散生于海拔 1400—2700 米之山地林中。

本种叶的长短和下面气孔带上有无白粉均有变异。

7. 高山三尖杉 (圆桃杉)

Cephalotaxus alpina (Li) L.K.Fu, comb. nov.——*C. fortunei* Hook. f. var. *alpina* Li in Lloydia 16(3):164. 1953.——*C. fortunei* Hook.f. var. *globosa* S. Y. Hu in Taiwania 10:28. 1964, syn. nov.

分布于云南西北部 [Rock 11572 (type of *C. fortunei* var. *alpina*) 8150, 8691, 9397, 11575, 23289, 25305; Handel-Mazzetti 10022; Siméon Ten 161 (type of *C. fortunei* var. *globosa*), 460; 王启无 67723] 至四川西部 (Rock 12053; Scheider 7290) 及甘肃南部 (Rock 12086)。生于海拔 2300—3700 米亚高山地带。为本属植物分布最西、垂直分布最高的种。

本种曾作为三尖杉 *C. fortunei* 的变种,鉴于它与三尖杉有明显的区别(如头状雄球花序小,总梗短,叶窄,种子近球形),并有独特的生态习性和分布区,最近又发现叶肉中无石细胞而与三尖杉不同,故改为种的分类等级。

本种的模式标本为雄株上所采,胡秀英博士在其论文中引证为本种的近 20 份标本(包括其他模式)全为雄株。而在同一论文中她又根据种子近圆形、叶窄线形,将采自云南西北部海拔 3500 米及其他地区的标本定为三尖杉的新变种——圆桃杉 var. *globosa*。但是,从其模式标本和引证的云南标本看来,该变种应为高山三尖杉的雌株。

8. 三尖杉

Cephalotaxus fortunei Hook. f. in Curtis's Bot. Mag. 76: t.4499.1850.——*C. kaempferi* Anon in Garden-Nachr. 1854:41.1854.——*C. fortunei* Hook.f. var. *concolor* Franch. in Journ. de Bot. 13: 265.1899, syn. nov.——*C. fortunei* Hook. f. var. *longifolia* Hort ex Dallimore et Jackson, Handb. Conif. ed. 3. 42.1948.

本种为三尖杉属分布最广的种之一。分布于安徽南部、浙江、福建、江西、湖南、湖北、

河南南部、陕西南部、甘肃南部、四川 [Farges in 1892-96 (type of *C. fortunei* var. *concolor*)]、云南、贵州、广西及广东等省区,垂直分布从东(约 200 米)到西(2000 多米)逐渐升高。

前人曾以不同性状为依据发表了 5 个变种,即 Franchet 以叶背面气孔带上不被白粉为依据,发表了绿背三尖杉 var. *concolor*; Dallimore 和 Jackson 根据叶的长短建立了两个变种: 长叶三尖杉 var. *longifolia* 与短叶三尖杉 var. *brevifolia*; 李惠林教授将生于云南西北部,叶形窄、头状雄球花序小、总梗短的命名为高山三尖杉 var. *alpina*; 胡秀英博士将生于高海拔(云南西北部等地),种子近圆形,叶形窄的定名为圆桃杉 var. *globosa*。其中长叶三尖杉发表以后无人沿用,因为它与三尖杉(原变种)的模式标本一致,已被前人归并。最近,我们研究绿背三尖杉、高山三尖杉和圆桃杉的模式标本后,认为绿背三尖杉应予归并,因其模式标本之叶并非全部背面绿色、气孔带上无白粉,而是部分叶背微被白粉。高山三尖杉或圆桃杉是根据同种植物的雄株和雌株分别发表的,因其形态性状与三尖杉有明显区别,而应提升为种(见高山三尖杉)。短叶三尖杉 var. *brevifolia* 前人虽已并入三尖杉,但统观三尖杉分布区标本,确实存在叶较三尖杉为短、基部稍圆,而较粗榧之叶为宽长的类型,很可能是三尖杉和粗榧的自然杂交种,因两种的分布区几乎一致和风媒传粉。

9. 贡山三尖杉

***Cephalotaxus lanceolata* K.M. Feng ex Cheng et al. in Acta Phytotax. Sinica 13(4): 86. t. 50: 1. 1975.**

分布于云南西北部独龙江上游贡山县境内,偶见于海拔约 1900 米处的阔叶树林中。毗邻的缅甸地区估计也有分布。

本种叶呈披针形、质地较薄,种子倒卵状椭圆形,长 3.5—4.5 厘米。可区别于同属的其他种。

三、地理分布

根据上述订正,本属植物共 9 种,分布于东亚南部及中南半岛北部,即从印度东部,经缅甸北部、泰国北部、老挝北部、越南北部、中国至朝鲜半岛南端及日本,约东经 $92^{\circ}31'$ — 144° ,北纬 16° — 44° (见图 1);垂直分布从低海拔(约 200 米)至高海拔(3700 米),由东到西逐渐升高。其中日本粗榧 *C. harringtonia* 分布于日本及朝鲜半岛南端;海南粗榧 *C. mannii* 分布于中南半岛北部和与其毗邻的我国地区;贡山三尖杉 *C. lanceolata* 分布于独龙江上游中缅交界地区;篦子三尖杉 *C. oliveri* 分布于我国与越南。其他种类,如粗榧 *C. sinensis*, 宽叶粗榧 *C. latifolia*, 台湾三尖杉 *C. wilsoniana*, 高山三尖杉 *C. alpina* 和三尖杉 *C. fortunei* 则为我国特有种,即中国共产 8 种,占全属种数的 88%。分布于横断山脉以东,秦岭至大别山及江苏南部以南的广阔地区与台湾。星散生于亚热带至热带的低山至中山地带(个别种类在西部可达海拔 3700 米的亚高山地带)的林。其中云南分布 6 种,四川、广西、广东各 5 种,贵州、湖北各 4 种,甘肃、湖南、江西、福建各 3 种,陕西、河南、浙江、安徽各 2 种,西藏、江苏、台湾各 1 种(见表 1)。

根据上述统计,三尖杉属植物主产我国,尤以横断山脉以东,秦岭经鄂西、贵州至南岭以西分布的种类最多,可以说是该属植物的现代地理分布中心。而秦岭、鄂西、川东及贵

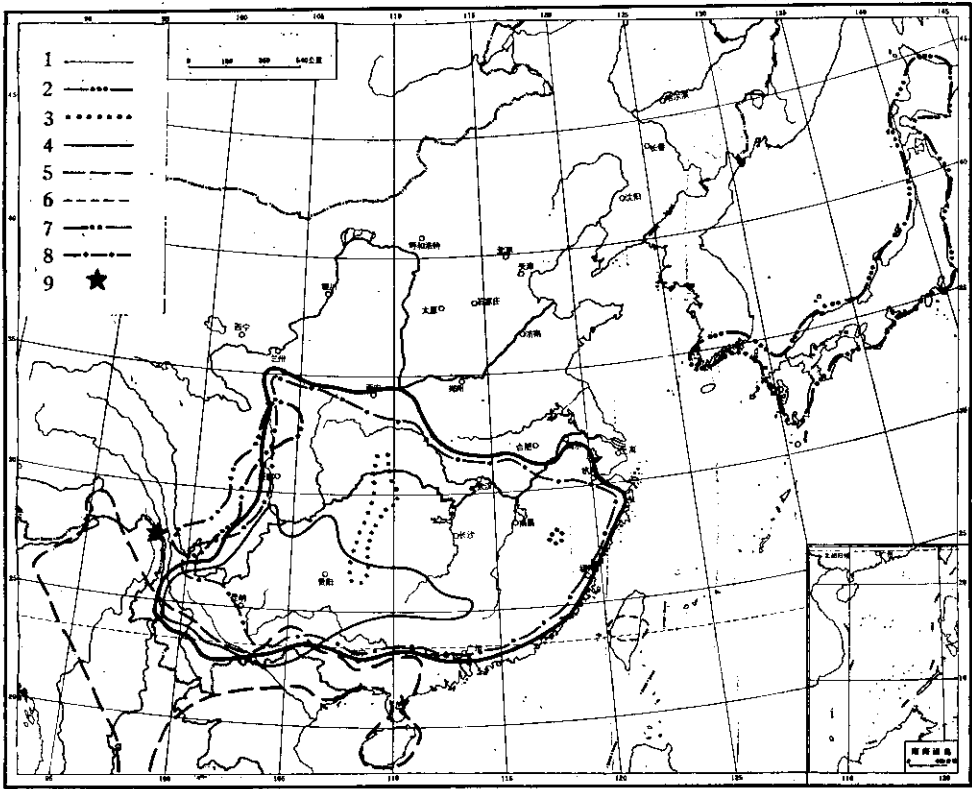


图1 三尖杉属植物分布图

distributional map of the Genus *Cephalotaxus* 1. 篦子三尖杉 *C. oliveri*; 2. 日本粗榧 *C. harringtonia*; 3. 宽叶粗榧 *C. latifolia*; 4. 粗榧 *C. sinensis*; 5. 海南粗榧 *C. mannii*; 6. 台湾粗榧 *C. wilsoniana*; 7. 高山三尖杉 *C. alpina*; 8. 三尖杉 *C. fortunei*; 9. 贡山三尖杉 *C. lanceolata*. (田新智绘)

表1 三尖杉属植物分布表

中 名	拉丁名	中 国																印度	缅甸	泰国	老挝	越南	朝鲜	日本
		西藏	云南	四川	贵州	湖北	湖南	广西	广东	江西	福建	台湾	浙江	江苏	安徽	河南	陕西	甘肃						
篦子三尖杉	<i>C. oliveri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+													+	
日本粗榧	<i>C. harringtonia</i>																							++
宽叶粗榧	<i>C. latifolia</i>				+	+	+		+	+	+													
粗榧	<i>C. sinensis</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+						
海南粗榧	<i>C. mannii</i>	+	+					+	+										+	+	+	+	+	
台湾粗榧	<i>C. wilsoniana</i>											+												
高山三尖杉	<i>C. alpina</i>		+	+														+						
三尖杉	<i>C. fortunei</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+						
贡山三尖杉	<i>C. lanceolata</i>		+																	+				
种 数	9	8																1	2	1	1	2	1	1
		1	6	5	4	4	4	3	5	5	3	3	1	2	1	2	2	2	3					

州、湖南、广西及广东等地由于第三纪以来,古地理环境无巨大变化,长期处于温和、湿润而相对稳定的环境,可能为其保存(或残遗)中心。许多古老的裸子植物和被子植物属种保存在这一地区,也是一个佐证。

根据化石记录,三尖杉属植物在第三纪已分布于欧洲西部、北美东部及亚洲东部^[11]。在我国内蒙古、河南、湖北等地也发现有三尖杉属和拟粗榧属 *Cephalotaxopsis* 植物的化石^[6]。这无疑是由于欧洲、北美、亚洲北部遭受冰盖或因冰期气温下降,迫使分布区向南退缩而形成现代的分布式样。

四、三尖杉科的范围及其在松杉类植物中系统位置的探讨

三尖杉属最初依据雄球花的结构和着生的部位及木质部管胞具次生螺旋加厚,而置于红豆杉科 *Taxaceae*^[18]。1907年 Nager 认为它的雌球花极为特殊,与红豆杉科区别显著,而建立了三尖杉科 *Cephalotaxaceae*。迄今三尖杉科虽得到了植物学家的普遍承认,但科的范围和系统位置却有争论。

Pilger 认为红豆杉科的穗花杉属 *Amentotaxus* 的雌球花具长梗与三尖杉属相似,而将它归入三尖杉科^[18,19]。后来一些木材解剖学家也持相同意见,因穗花杉属的木材生长轮不明显,轴向管胞的螺旋加厚多在纹孔口上下成对排列,具丰富的木薄壁组织细胞,无正常树脂道和射线管胞,交叉场纹孔以柏木型为主等与三尖杉属非常接近^[4,5,12,17]。但植物分类、形态解剖、植物化学及植物胚胎学家则持不同的观点^[1,2,3,9,21]。根据穗花杉属植物的雌球花具单个、顶生的胚珠,种子第二年成熟,包于囊状假种皮中,顶端尖头露出,雄球花排成长穗状花序,常2—4穗生于小枝近顶端,雄蕊盾状着生等区别性状,考虑到所含生物碱也与三尖杉属绝然不同,我们支持三尖杉科仅包括三尖杉属一属,而穗花杉属仍应隶属于红豆杉科的主张。

现代裸子植物一般归为苏铁、银杏、松杉和盖子(即倪藤或麻黄)植物四大类(目或纲)^[1,19],或银杏类归于苏铁类或松杉类^[16,22]。而三尖杉科隶属于松杉类几乎是所有分类、系统学家的一致意见,但对其系统位置和松杉类植物分类系统却意见分歧(见表2)。归纳起来大致有以下几类:

1. 将三尖杉科与红豆杉科、罗汉松科 *Podocarpaceae*、南洋杉科 *Araucariaceae*、松科 *Pinaceae*、杉科 *Taxodiaceae* 和柏科 *Cupressaceae* (有时还包括从罗汉松科和杉科分出的科)并列于松杉目 *Coniferales* 中^[7,14,19]。认为三尖杉科的系统位置应在红豆杉科、罗汉松科和南洋杉科之后,和松科、杉科、柏科之前^[19];或置于红豆杉科之前,和其他各科之后^[14];或排于南洋杉科、罗汉松科之后,和红豆杉科、松科、金松科 *Sciadopityaceae*、杉科、柏科之前^[7]。此外,Florin 主张把红豆杉科从松杉目中分出来,单独成立红豆杉目 *Taxales*,其惟一的根据是这类植物的雌球花具有单独、顶生的胚珠^[10]。后来 Zimmermann 在其系统中支持 Florin 的观点^[22],而 Melchier 和 Werdermann 又将红豆杉目提升为红豆杉纲 *Taxopsida*,而与苏铁纲 *Cycadopsida*、松杉纲 *Coniferopsida* 和盖子植物纲 *Chlamydospermae* 并列^[16]。但在各自的系统中仍将三尖杉科放在松杉目或松杉纲中。

2. 认为松杉类植物中具有明显球果的四个科(即南洋杉科、松科、杉科和柏科)其亲缘关系较近,应成为一目(即松杉目);而无明显球果的三个科(即罗汉松科、三尖杉科和红豆

表 2 各个系统中有关松杉类植物分类系统及三尖杉科系统位置比较表

R. Pilger (1926)	D.A. Johanson (1951)	A.L. Tahtazan (1953)	H. Melchier und E. Werdermann (1954)	W. Zimmermann (1959)	郑万钧(W.C. Cheng) (1978)	耿焄 (H. Keng) (1973)
Coniferales	Coniferales	Coniferales	Coniferopsida	Coniferopsida	Coniferopsida	Coniferales
Taxaceae	Pinaceae	Araucariaceae	Coniferales	Pinales	Pinales	Taxineae
Podocarpaceae	Araucariaceae	Podocarpaceae	Pinaceae	Pinaceae	Araucariaceae	Phyllocladaceae
Araucariaceae	Sciadopityaceae	Cephalotaxaceae	Taxodiaceae	Taxodiaceae	Pinaceae	Taxaceae
Cephalotaxaceae	Taxodiaceae	Taxaceae	Cupressaceae	Cupressaceae	Taxodiaceae	Podocarpaceae
Pinaceae	Cupressaceae	Pinaceae	Podocarpaceae	Cephalotaxaceae	Cupressaceae	Cephalotaxaceae
Taxodiaceae	Saxegothaceae	Sciadopityaceae	Cephalotaxaceae	Araucariaceae	Podocarpaceae	Pinineae
Cupressaceae	Podocarpaceae	Taxodiaceae	Araucariaceae	Podocarpaceae	Podocarpaceae	Araucariaceae
	Pterosphaeraceae	Cupressaceae	Taxopsida	Taxales	Cephalotaxales	Pinaceae
	Cephalotaxaceae		Taxales	Taxaceae	Cephalotaxaceae	Taxodiaceae
	Taxaceae		Taxaceae		Taxales	Cupressaceae
					Taxaceae	

杉科)彼此的亲缘关系似乎较远,应各自独立为目(即罗汉松目 Podocarpaceae, 三尖杉目 Cephalotaxales 和红豆杉目),而同置于松杉纲内;三尖杉目位于罗汉松目与红豆杉目之间^[1]。

3. 认为松杉目与苏铁、银杏和盖子植物相比固然是一个自然类群,但应根据雌球花是否发育成明显的球果而分为红豆杉亚目 Taxinieae (不发育成明显的球果,包括红豆杉科、罗汉松科和三尖杉科,或者还包括从罗汉松科分出的叶状枝科 Phyllocladaceae) 和松杉亚目 Pinieae (具明显的球果,包括南洋杉科、松科、杉科和柏科)。将红豆杉亚目置于松杉亚目之前^[8,15]。

从上述各个松杉类系统中可以看出三尖杉科与红豆杉科和罗汉松科的亲缘关系较近,几乎是大家公认的。它们的密切关系已被形态解剖、胚胎学家所论及^[3,20],同时还反映在某些属的归宿意见中。如前所述,红豆杉科的穗花杉属曾有人主张归入三尖杉科^[9],而该科的澳洲红豆杉属 *Austrotaxus* 则有人归隶于罗汉松科^[7]。耿烜教授在探讨红豆杉亚目各科关系时,认为三尖杉科与红豆杉科之间的关系,可能是通过穗花杉属相联系的;而红豆杉科与罗汉松科的复杂关系,又可能是通过叶状枝属 *Phyllocladus* 而联系的^[15]。

根据植物形态性状的一般演化趋势,似乎有以下几点在松杉类植物中应当予以考虑,即雌球花的苞鳞(或苞片)、珠鳞和胚珠由多变少,一直减到只有一个单独的顶生胚珠;花序轴也相应的由长变短;胚珠由完全裸露到多少被假种皮所包;叶、芽鳞、雄蕊、苞鳞和珠鳞从螺旋状排列到交互对生或轮生等。鉴于上述演化趋势,在松杉类植物中似乎三尖杉科与南洋杉科、松科、杉科和柏科的亲缘关系较远,而与红豆杉科关系较近,而罗汉松科与红豆杉科的关系又较三尖杉科密切。我们倾向于将松杉目分为两个亚目的意见,但松杉亚目似应置于红豆杉亚目之前。

参 考 文 献

- [1] 郑万钧、傅立国等, 1978: 中国植物志(第七卷), 科学出版社。
- [2] 朱太平, 1979: 三尖杉属植物生物碱研究及化学分类问题, 植物分类学报 17(4): 7—20。
- [3] 王伏雄、陈祖铿、胡玉熹, 1979: 从胚胎发育和解剖结构讨论红豆杉科的系统位置, 植物分类学报 17(3): 1—7。
- [4] 唐跃, 1936: 中国木材学, 商务印书馆。
- [5] 成俊卿, 1958: 中国裸子植物木材的解剖性质和用途, 中国林业出版社。
- [6] 华北地质科学研究所五室, 1976: 内蒙古发现植物化石拟粗榧属, 古生物学报 15(2): 165—174。
- [7] 塔赫他间(中国科学院植物研究所译), 1963: 高等植物, 科学出版社。
- [8] Buchholz, J. T., 1934: The classification of Coniferales. *Trans Illinois Acad. Sci.* 25: 112—113.
- [9] Dallimore, W. and Jackson, A. B., 1966: A handbook of Coniferae and Ginkgoaceae 4th. ed. Revised by Harrison. London. Edward Arnold.
- [10] Florin, R., 1948: On the morphology and relationships of the Taxaceae. *Bot. Gaz.* 110(1): 31—39.
- [11] Florin, R., 1963: The distribution of Conifer and Taxad genera in time and space. *Acta Horti Bergiani* 20(4): 258.
- [12] Greguss, P., 1955: Identification of living gymnosperms on the basis of xylotomy. Budapest, Akademiai Kiado.
- [13] Hu, Shiu-ying (胡秀英), 1964: Notes on the flora of China IV. *Taiwania* 10: 25—31.
- [14] Johnansen, D. A., 1951: A modern classification of the plant Kingdom. *Chron. Bot.* 12(4/6): 200—201.

- [15] Keng, Hsuan (耿燿), 1975: A new scheme of classification of the Conifers. *Taxon* 24(2/3): 289—292.
- [16] Melchier, H. und Werdermann, E., 1954: A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien I. Gebrüder Borntraeger. Berlin-Nikolassee.
- [17] Phillips, E. W. J., 1941: The identification of Coniferous woods by their microscopic structure. *Journ. Linn. Soc. London (Bot.)* 52: 259—320.
- [18] Pilger, R., 1903: Taxaceae—Pflanzenreich. IV. 5. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- [19] Pilger, R., 1926: Gymnosperms in: A. Engler und K. Prantl. Die Nat. Pflanzenfamilien. 2nd ed. 13: 267—271. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- [20] Singli, H., 1961: Seasonal variations in the shoot apex of *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. *Phytomor.* 11: 146—153.
- [21] Takhtajan, A. L. 1953: Phylogenetic principles of the system of higher plants. *Bot. Rev.* 19: 1—45.
- [22] Zimmermann, W., 1959: Die Phylogenie der Pflanzen. 426—456. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.

A STUDY ON THE GENUS CEPHALOTAXUS SIEB. ET ZUCC.

FU LI-KUO

(Institute of Botany, Academia Sinica, Beijing)

Abstract The genus *Cephalotaxus* contains a small number of species. It is adequately appreciated as a newly discovered cancer-resistant medicament for the alkaloids obtained from its branches leaves and barks are of curative effect.

This paper deals with the classificatory revision based on the morphological features, with the reference to the anatomical characters of leaves, types of alkaloids and pollen morphology observed. Two new combinations are proposed, and 4 species and varieties are reduced in the paper. The genus *Cephalotaxus* is thus suggested to consist of 2 sections and 9 species. The trees occur in East Asia and the north of Indo-China, with 88% found in China where is the distribution centre and refuge of the genus. The genus in discussion is of unique morphological features which are distinctly different from those of *Amentotaxus*, *Cephalotaxaceae*, containing a single genus of *Cephalotaxus*, is closely related to *Taxaceae*, and therefore the *Cephalotaxaceae* is best placed in the *Taxinieae* of *Coniferales*.

Key words *Cephalotaxus*; Systematic position; taxonomical; revision; geographical distribution